ENCO-GO: INOVASI PANGAN BERBAHAN DASAR LAMUN (*Enhalus acoroides*) SEBAGAI PENCEGAH DAN TERAPI KOMPLEMENTER PENYAKIT AKIBAT STRES OKSIDATIF

KARYA ILMIAH YANG DIAJUKAN UNTUK MENGIKUTI PEMILIHAN MAHASISWA BERPRESTASI TINGKAT NASIONAL

OLEH

LYDIA HUSEN KARTADINATA

NIM 10716094

PROGRAM STUDI SAINS DAN TEKOLOGI FARMASI

FAKULTAS SEKOLAH FARMASI

INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

BANDUNG, 2019

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Karya Tulis	: ENCO-GO: Inovasi Pangan Berbahan Dasar Lamun *(Enhalus acoroides)* sebagai Pencegah dan Terapi Komplementer Penyakit Akibat Stres Oksidatif
Bidang Karya Tulis	: IPA (Alam dan Formal)
Nama	: Lydia Husen Kartadinata
NIM	: 10716094
Program Studi	: Sains dan Teknologi Farmasi
Fakultas	: Sekolah Farmasi
Institut	: Institut Teknologi Bandung

Dosen Pembimbing	: Dr. Ratna Annisa Utami
NIP/NIDN	: 1985021120122002

Bandung, 16 April 2019

Dosen Pembimbing,	Mahasiswa,
Dr. Ratna Annisa Utami	Lydia Husen Kartadinata
NIP 1985021120122002	NIM 10716094

Ketua Lembaga Kemahasiswaan
Institut Teknologi Bandung

Dr. Eng. Sandro Mihradi
NIP 197707142008011012

SURAT PERNYATAAN

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lydia Husen Kartadinata
Tempat/Tanggal Lahir: Bogor / 29 Oktober 1998
Program Studi : Sains dan Teknologi Farmasi
Fakultas : Sekolah Farmasi
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Bandung
Judul Karya Tulis : ENCO-GO: Inovasi Pangan Berbahan Dasar Lamun *(Enhalus acoroides)* sebagai Pencegah dan Terapi Komplementer Penyakit Akibat Stres Oksidatif

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya sampaikan pada kegiatan Pilmapres ini adalah benar karya saya sendiri tanpa tindakan plagiarisme dan belum pernah diikutsertakan dalam lomba karya tulis.

Apabila di kemudian hari ternyata pernyataan saya tersebut tidak benar, saya bersedia menerima sanksi dalam bentuk pembatalan predikat Mahasiswa Berprestasi.

Bandung, 16 April 2019

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Dr. Ratna Annisa Utami
NIP/NIDN 1985021120122002

Yang menyatakan

METERAI TEMPEL CABE9AFF905714769 6000 ENAM RIBU RUPIAH

Lydia Husen Kartadinata
NIM 10716094

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Mah Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan yang berjudul "ENCO-GO: Inovasi Pangan Berbahan Dasar Lamun *(Enhalus acoroides)* sebagai Pencegah dan Terapi Komplementer Penyakit Akibat Stres Oksidatif".

Dalam penyusunan karya tulis, penulis memperoleh banyak bantuan materiil maupun moriil dari banyak pihak. Pada kesempatan ini, penulis hendak mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah turut membantu pembuatan penulisan, antara lain:

1. Dr. Ratna Annisa Utami selaku dosen pembimbing dari Sekolah Farmasi Institut Teknologi Bandung.
2. Teman-teman mahasiswa Sains dan Teknologi Farmasi dan fakultas lainnya di Institut Teknologi Bandung yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas diskusi-diskusi mengenai topik kesehatan terkini beserta masukannya terhadap karya yang dibuat penulis.
3. Orangtua dan keluarga yang selalu memberi dukungan dalam pembuatan penulisan.

Penulis berharap karya tulis ini dapat digunakan sebagai rujukan pembelajaran mengenai stres oksidatif dan antioksidan, maupun sebagai landasan pengembangan ide-ide kreatif dan solutif lainnya.

Tiada gading yang tak retak. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan karya tulis ini. Oleh karenanya, masukan dan kritikan dari berbagai kalangan pembaca sangat diharapkan untuk memperkuat penulisan ini terhadap realisasi upaya kesehatan dalam masyarakat. Terima kasih.

Bandung, 16 April 2019

Lydia Husen Kartadinata

DAFTAR ISI

.

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Upaya peningkatan kesehatan merupakan salah satu agenda utama negara-negara di dunia yang dimanifestasikan dalam penyusunan Sustainable Development Goals yang meliputi *good health and well being*. Indonesia telah mengeluarkan USD $383 untuk meningkatkan kondisi kesehatan per satu orang di tahun 2015. Menurut Institute of Health Metrics and Evaluation (IHME), pengeluaran tersebut diproyeksikan akan terus meningkat hingga mencapai USD $1200 juta di tahun 2040. Hal ini menunjukkan betapa signifikannya upaya peningkatan kesehatan sehingga diperlukan suatu eksekusi yang cermat dan solusi yang efektif.

Salah satu penyebab proyeksi meningkatnya dana untuk upaya peningkatan kesehatan tersebut adalah peningkatan prevalensi penyakit tak menular (*non-communicable disease*) di Indonesia sejak tahun 2018 sebesar 1,8% untuk penyakit kanker; 10,9% untuk stroke; 3,8% untuk gagal ginjal; 8,5% untuk diabetes; dan 34,1% untuk hipertensi. Selama ini, upaya untuk menanggulangi penyakit-penyakit tersebut umumnya hanya dilakukan berdasarkan gejala (*symptomatic medication*). Hal ini dapat menjadi kurang efektif karena tidak langsung menangani akar masalah penyebab penyakit tersebut. Stres oksidatif, atau sederhananya disebut sebagai suatu kondisi dimana tubuh mengalami kekurangan antioksidan, merupakan salah satu penyebab penyakit yang paling besar.

Kesehatan merupakan hal mendasar yang harus dimiliki agar seseorang dapat menjalankan aktivitasnya dengan baik. Kondisi kesehatan yang buruk akan menurunkan kualitas hidup sehingga poin nomor 3 dalam *Sustainable Development Goals* yang berbunyi *Good Health and Well Being* tidak dapat tercapai sepenuhnya. Selain itu, penyakit juga menghambat tercapainya poin nomor 8, *Decent Work and Economic Growth*, karena seseorang yang sakit tidak dapat bekerja dan beraktivitas seproduktif ketika mereka sedang dalam kondisi sehat.

Hasil studi epidemiologi menunjukan menunjukkan hubungan berbanding terbalik antara kadar dan keberadaan antioksidan di dalam tubuh, terutama pada sampel jaringan dan darah, dengan penyakit kardiovaskular, kanker, serta tingkat kematian akibat penyakit yang bersangkutan. Beberapa tumbuhan dan varietas flora di Indonesia memiliki kandungan antioksidan yang tinggi. Hal ini dapat dimanfaatkan dengan menggunakan bagian-bagian tumbuhan sebagai suplemen antioksidan.

Tumbuhan lamun memiliki potensi tinggi untuk dimanfaatkan dalam rangka meningkatkan kondisi kesehatan masyarakat Indonesia. Selain kaya akan antioksidan, lamun juga mudah dibudidayakan dan memiliki nilai tambah bagi daerah pesisir pantai dan daerah sekitar budidaya dalam hal konservasi alam. Penggunaan lamun sebagai bahan pangan memang sudah terjadi di beberapa daerah pelosok Indonesia, namun diperlukan suatu perancangan pembuatan produk untuk memaksimalkan pemanfaatan lamun.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Bagaimana stres oksidatif dapat menyebabkan penyakit lain dan apa saja terapi yang selama ini telah dilakukan untuk mengobatinya?

1.2.2 Bagaimana kandungan lamun *(Enhalus acoroides)* dapat digunakan untuk mencegah dan mengobati penyakit akibat stres oksidatif?

1.2.3 Bagaimana pengembangan ENCO-GO sebagai produk inovasi pangan dalam mencegah dan mengobati penyakit akibat stres oksidatif?

1.3 Tujuan Penulisan

Karya tulis ini secara umum bertujuan mengatasi permasalahan kesehatan yang disebabkan oleh stres oksidatif pada masyarakat Indonesia melalui inovasi produk pangan berbahan dasar lamun *(Enhalus acoroides)*. Adapun tujuan khusus dari karya tulis ini adalah sebagai berikut:

1.3.1 Mengeksplorasi bagaimana stres oksidatif dapat menyebabkan penyakit lain serta terapi yang selama ini dilakukan untuk mengobatinya.

1.3.2 Mengidentifikasi potensi lamun *(Enhalus acoroides)* sebagai pencegah dan terapi komplementer penyakit akibat stres oksidatif.

1.3.3 Mengembangkan pemanfaatan lamun *(Enhalus acoroides)* secara efektif sebagai pencegah dan terapi komplementer penyakit akibat stres oksidatif.

1.4 Manfaat Penulisan

1.4.1 Bagi dunia penelitian dan pengembangan obat, karya tulis ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit akibat stres oksidatif.

1.4.2 Bagi praktisi medis, karya tulis ini diharapkan dapat menjadi rujukan untuk terapi komplementer bagi penderita penyakit akibat stres oksidatif.

1.4.3 Bagi masyarakat, karya tulis ini diharapkan dapat menambah wawasan mengenai potensi lamun sebagai bahan dasar pangan dalam pencegahan dan pengobatan penyakit akibat stres oksidatif.

1.4.4 Bagi industri pangan, karya tulis ini diharapkan dapat menjadi gagasan awal pengembangan produk ENCO-GO yang dapat digunakan untuk mencegah dan mengobati penyakit akibat stres oksidatif.

1.4.5 Bagi penduduk di sekitar habitat lamun, karya tulis ini diharapkan dapat membuka lapangan kerja dalam hal budidaya lamun agar dapat digunakan untuk mencegah dan mengobati penyakit akibat stres oksidatif.

1.5 Metode Penulisan

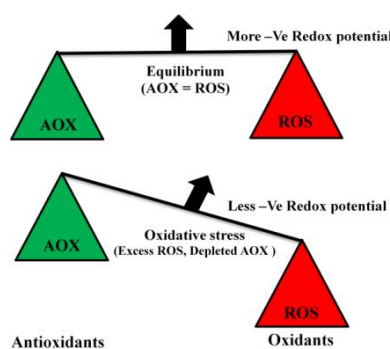
Karya tulis ini disusun menggunakan metode studi pustaka (*literature review and research*), yakni teknik pengumpulan data dan informasi untuk kemudian dianalisis dan disajikan sebagai masalah yang dirumuskan beserta

ide kreatif sebagai solusinya. Adapun studi pustaka tersebut dilakukan terhadap sumber referensi, buku, literatur, dan jurnal ilmiah terkait permasalahan yang diteliti.

BAB II TELAAH PUSTAKA

2.1 Stres Oksidatif

Reaksi redoks degeneratif pada sistem biologis tubuh dapat memproduksi senyawa-senyawa pro-oksidan *reactive oxygen species* (ROS). Beberapa senyawa ROS seperti hidrogen peroksida, hidroperoksida organik, oksida nitrit, superoksida, dan radikal hidroksil bersifat toksik karena dapat bereaksi dengan protein, karbohidrat, dan lipid sehingga mengganggu homeostasis intraselular dan interselular. Efek toksik dari senyawa-senyawa ini di dalam tubuh dapat dinetralisir oleh efek antioksidan dari senyawa antioksidan enzimatik maupun non-enzimatik. Pertahanan antioksidan tersebut sangat penting untuk menghilangkan radikal bebas (pro-oksidan), sehingga menghasilkan perlindungan bagi jaringan dan sel tubuh. Selain menangani masalah akibat kerusakan oksidatif, antioksidan juga memegang peranan penting dalam kesehatan dan pencegahan penyakit kronis dan degeneratif.

Stres oksidatif merupakan suatu kondisi saat produksi radikal bebas dan intermediet aktif senyawa ROS dalam tubuh telah melebihi kemampuan tubuh untuk menetralisasi dan menghilangkan senyawa yang bersangkutan.

Gambar 1.1 Skema stres oksidatif

(sumber: Advances in Bioscience and Biotechnology)

Konsep tentang stres oksidatif juga meliputi stres nitrosatif, yakni reaksi jaringan tubuh terhadap keberadaan oksida nitrit; serta stres metabolik, yakni implikasinya terhadap peristiwa metabolik pada sel dan jaringan. Gaya hidup yang meliputi pola makan, tingkat polusi lingkungan, paparan berlebihan

terhadap sinar matahari, dan aktivitas fisik memiliki peran yang signifikan dalam mengatur keseimbangan oksidatif tubuh (Carraro, 2018).

Mekanisme tubuh untuk menetralisir stres oksidatif termanifesasi dalam bentuk metanolisme aerobik yang terdiri atas superoksida dismutase (SOD), katalase (CAT), glutation peroksidase (GPx) dan glutation reduktase, serta senyawa antioksidan berbobot molekul rendah seperti askorbat, alfa-tokoferol, sistein, dan vitamin. Meskipun sel-sel tubuh dibekali dengan enzim antioksidan dan molekul-molekul antiokisdan, terkadang jumlah mereka tidak cukup untuk memberikan efek yang signifikan. Pada kondisi tersebut, dibutuhkan asupan suplemen antioksidan untuk mengembalikan homeostasis di dalam sel.

2.2 Proliferasi dan Manifestasi Stres Oksidatif sebagai Penyakit dalam Tubuh

Kerusakan oksidatif pada jaringan dan sel-sel tubuh dapat menjadi penyebab primer atau sekunder bagi banyak penyakit dan juga proses penuaan. Hasil riset dan monitoring terhadap *biomarker* ROS dan antioksidan pada manusia, stres oksidatif memiliki implikasi pada progres dan proliferasi masalah kesehatan dengan menginaktivasi enzim metabolik serta merusak komponen-komponen penting di dalam sel dan mengoksidasi asam nukleat. Hal ini dapat berujung pada penyakit kardiovaskular, kelainan pada mata, kelainan sendi, penyakit neurodegeneratif (Parkinson, Alzheimer, dan Huntington), aterosklerosis, kelainan paru-paru dan ginjal, penyakit hati dan pankreas, kanker, penuaan, serta penyakit pada sistem reproduksi manusia, termasuk infertilitas pada pria dan wanita (Rahman, 2012).

Stres oksidatif berkontribusi pada kerusakan jaringan yang diikuti oleh hiperoksia dan diabetes, serta pertumbuhan sel-sel kanker pada proses penuaan. Infeksi bakteri *Helicobacter pylori* dapat meningkatkan produksi ROS di dalam lambung sehingga berkaitan dengan pertumbuhan kanker gastrik. ROS merusak komponen sel di kartilago dengan menahan respon kondrosit terhadap faktor pertumbuhan. Keberadaan ROS pada kartilago yang terluka dapat menyebabkan osteoartritis, sedangkan pada jantung

diasosiasikan dengan stenosis katup jantung. Kondisi hiperglikemia menginduksi produksi ROS pada sel-sel mesangial dan tubular di dalam lambung manusia, mengubah struktur dan fungsi glomerulus sehingga menyebabkan diabetes nefropati.

Pada penyakit yang berhubungan dengan jantung; lipoprotein densitas rendah atau *low-density lipoproteins* (LDL) kerap kali meninggalkan plasma dan teroksidasi di dalam ruang sub-endotelial arteri. LDL yang teroksidasi dapat menginisiasi proses pembentukan lesi aterosklerosis, atau dikumpulkan oleh makrofag sehingga menginduksi sel lain untuk memproliferasi pembuatan LDL teroksidasi yang dapat mempercepat pembentukan plak. Oksidasi LDL dapat dihambat dengan antioksidan nutrisional.

Pada penyakit yang berhubungan dengan sistem pernapasan; fibrosis pulmonari, keberadaan oksidan berkontribusi pada etiologi penyakit karena dapat memproduksi sitokin dan faktor pertumbuhan seperti TGF-β yang berperan sebagai regulator reparasi sel-sel penyakit fibrosis. TGF-β juga menginduksi produksi ROS melalui aktivasi NADPH oksidase, serta menekan jumlah antioksidan selular alami dengan menekan katalase dan SOD mitokondria.

Pada penyakit yang berhubungan dengan indra penglihatan; produksi ROS dan reduksi antioksidan endogenus dapat mengakibatkan pembentukan katarak. Kerusakan akibat induksi sinar UV menyebabkan kondisi patologi bagi jaringan intraokular, seperti katarak dan degradasi retinal.

Pada penyakit yang berhubungan dengan sistem integumen; kontak antara kulit dengan oksigen di dalam keberadaan permukaan lipid merupakan salah satu target utama kerusakan oksidatif oleh lingkungan. Radikal bebas dan peroksida lipid serta pembentukan ROS diikuti radiasi UVA dan UVB membutuhkan absorpsi foton. Ketika suatu molekul mengabsorpsi foton, molekul akan tereksitasi dan menjadi radikal bebas. Sebagian besar mekanisme absorpsi UV menghasilkan produksi ROS.

Pada penyakit yang menyerang hati dan pankreas; sel-sel hepatosit memiliki lebih banyak mitokondria daripada sel biasa sehingga memproduksi lebih banyak jumlah ROS yang tidak stabil. Keberadaan senyawa ROS oksida

nitrit dapat menginduksi inflamasi apabila berada dalam bentuk thiol bebasnya. Produksi ROS berlebihan dapat berujung pada reaksi nitrosilasi yang dapat mengubah struktur protein dan mempengaruhi fungsi normalnya.

Dari beberapa contoh proses di atas, dapat disimpulkan bahwa mekanisme terjadinya setiap penyakit bersifat unik dan berbeda satu sama lain. Namun, semuanya memiliki kesamaan yakni keberadaan ROS yang terinduksi secara berlebih maupun kurangnya antioksidan di dalam tubuh untuk menetralisir dampak keberadaan ROS.

Adapun penyakit dengan onset yang diproliferasi oleh stres oksidatif dikenal sebagai *non-communicable diseases* atau penyakit yang tidak menular. Menurut healthdata.org, penyakit tak menular di Indonesia seperti stroke, diabetes, dan kanker mengalami peningkatan *disability adjusted life year* (DALY) sekitar 45-100% dari tahun 1990 – 2010.

2.3 Lamun *(Enhalus acoroides)*

Lamun, atau dikenal juga sebagai *seagrass*¸ merupakan tumbuh-tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang terdiri atas 2 famili, 12 genus, dan 49 spesies yang hidup dan berkembang baik pada lingkungan perairan laut dangkal, estuarine yang mempunyai kadar garam tinggi, daerah yang selalu mendapat genangan air ataupun terbuka saat air surut, pada substrat pasir, pasir berlumpur, lumpur lunak, dan karang. Dari 12 genus tersebut, tujuh genus hidup di perairan tropis, yakni Enhalus, Thalassia, Thalassodendron, Halophila, Halodute, Cymodocea, dan Syringodium. Kedalaman air dan perngaruh pasang surut serta struktur substrat mempengaruhi zonasi sebaran spesies-spesies lamun dan bentuk pertumbuhannya. Spesies lamun yang sama dapat tumbuh pada habitat yang berbeda dengan menunjukkan bentuk pertumbuhan yang berlainan, dan kelompok-kelompok spesies lamun membentuk zonasi tegakan yang jelas baik murni ataupun asosiasi dari beberapa spesies (Azkab, 2006).

Spesies-spesies lamun dapat berkembang di perairan laut dangkal karena mempunyai beberapa sifat yang memungkinkannya untuk bertahan hidup dan berhasil berkembang di laut, yaitu: mampu hidup di dalam media

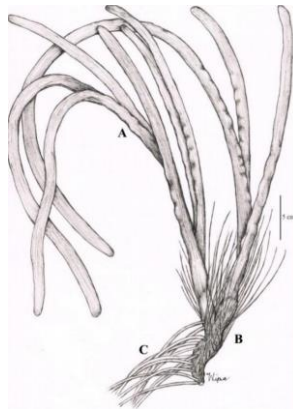
air asin, mampu berfungsi normal dalam keadaan terbenam, mempunyai perakaran yang berkembang baik, mampu melaksanakan daur generatif dalam keadaan terbenam, serta dapat berkompetisi dengan organisme lain dalam keadaan stabil ataupun tidak stabil pada lingkungan laut. Bentuk vegetatif lamun memperlihatkan tingkat keseragaman yang tinggi.

Dalam suatu lokasi, lamun biasanya terrdapat dalam jumlah yang cukup besar dan dapat membentuk suatu padang lamun *(seagrass bed)* yang rapat, menutupi suatu area yang luas pada daerah pesisir di daerah subtropis dan daerah tropis. Lamun merupakan produsen primer di laut yang cukup besar bila dibandingkan dengan ekosistem lainnya.

Gambar 1.2 Persebaran genus Enhalus

(sumber: Lembaga Oseanologi Nasional Jakarta)

Genus yang banyak ditemukan di pesisir pantai Indonesia adalah Enhalus. Salah satu spesies dalam genus ini, *Enhalus acoroides*, merupakan tumbuhan herba dengan percabangan monopodial; memiliki tangkai yang ramping, berdiameter 1 mm dan hampir tak berwarna. Di sepanjang tangkai, daun-daun muncul berpasangan ke atas di bawah permukaan air dan akar-akar kecil ramping ke bawah ke dalam tanah. Akar kuat dan diselimuti oleh benang-benang hitam yang kaku. Daun berbentuk bundar telur tipis berwarna hijau berukuran panjang 10 – 15 mm dan lebar 5 – 7 mm, terdapat dalam pasangan dua atau tiga dalam pelepah boggol. Masing-masing daun ditunjang oleh tangkai (*petiole*) berukuran panjang 8 – 15 mm dan diameter 0,5 mm. Bunga jantan berwarna putih dan berukuran sangat kecil, sedangkan bunga betina soliter dan berukuran lebih besar. Genus Enhalus dapat dijumpai pada bagian atas sublitoral dengan batas kedalaman sebagian besar 10 – 12 meter (Azkab, 2006). Zona sublitoral merupakan zona yang merentang hingga 200

meter dari garis pinggir pantai yang memiliki suhu, tekanan air, dan cahaya matahari yang relatif konstan.

Gambar 1.3 Tumbuhan lamun (*Enhalus acoroides*)
(sumber: Pharmacognosy Journal)

Lamun merupakan salah satu tumbuhan dengan kandungan antioksidan alami. Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas sehingga radikal bebas tersebut dapat diredam. Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat digolongkan berdasarkan sumbernya menjadi antioksidan buatan atau sintetik dan antioksidan alami. Antioksidan sintetik yang umum digunakan antara lain *butylated hydroxyl anysol* (BHA), *butylated hydroxyl toluene* (BHT), *propyl gallate* (PG), dan *butylated hydroxyl quione* (BHQ). Konsiderasi akan adanya efek samping yang timbul pada penggunaan antioksidan sintetik menjadikan antioksidan alami sebagai alternatif yang banyak dikembangkan.

Uji aktivitas antioksidan pada daun lamun dilakukan menggunakan metode *diphenylpicryhyldrazil* (DPPH) *free radical scavenging assay* dimana radikal bebas DPPH akan bereaksi dengan senyawa antioksidan pada sampel sehingga akan terjadi penghambatan terhadap radikal bebas tersebut. Pengujian dengan metode ini diinterpretasikan ke dalam parameter IC50 atau konsentrasi penghambatan 50 yang diartikan sebagai konsentrasi larutan sampel terkait akan menyebabkan terjadinya reduksi oleh adanya aktivitas DPPH sebesar 50%. Semakin tinggi konsentrasi dan kadar antioksidan dalam lamun, semakin tinggi nilai peredaman terhadap radikal bebas. Selain

konsentrasi, faktor lain yang dapat mempengaruhi tingkat aktivitas antioksidan adalah pH saat dilakukan ekstraksi terhadap tumbuhan lamun (Tristanto, 2014).

Selain antioksidan, lamun juga memiliki kandungan nutrisi. Bagian rhizoma mengandung 89,99% air; 0,52% lemak; 0,75% protein; dan 4,16% karbohidrat. Bagian biji mengandung 92,16% air; 0,47% lemak; 0,68% protein; dan 3,22% karbohidrat (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2017). Lamun dapat menjadi sumber makanan bagi beberapa organisme. Dari golongan avertebrata, hanya bulu babi yang memakan lamun secara langsung; sedangkan dari vertebrata, beberapa spesies ikan, penyu, dan duyung pun turut memakan lamun. Penduduk pesisir pantai di Kepulauan Seribu telah lama mengonsumsi biji lamun dengan disajikan bersama parutan daging kelapa sebagai substitusi makanan pokok.

BAB III ANALISIS DAN SINTESIS

3.1 Terapi untuk Stres Oksidatif dan Penyakit yang Disebabkannya

Pada saat ini, terapi yang diberikan bagi penyakit-penyakit akibat stres oksidatif bertujuan untuk meredakan gejala-gejala yang ditimbulkan akibat penyakit tersebut. Sebagian besar pasien baru akan memeriksakan kondisi kesehatan mereka apabila telah mengalami satu atau dua dari gejala penyakit-penyakit tersebut. Kesadaran akan terjadinya proses stres oksidatif yang secara alami terjadi pada tubuh masih sangat rendah. Hal ini mempengaruhi respons tenaga medis dalam pemberian terapi pengobatan.

Pendekatan simptomatik ini dapat dikatakan bermasalah dan rentan terhadap kegagalan. Simptom atau gejala merupakan manifestasi-manifestasi dari satu atau lebih ketidaksetimbangan atau masalah homeostasis yang sebenarnya terjadi di dalam sistem tubuh seseorang. Ketidaksetimbangan ini dapat berupa ketidaksetimbangan biokimia (hormon, mineral, asam-basa, asam lemak), ketidaksetimbangan struktural (terjadi pada otot dan tulang), ataupun ketidaksetimbangan energetik seperti stres oksidatif. Terapi untuk mengobati gejala tanpa pendekatan terhadap ketidaksetimbangan yang sebenarnya merupakan pemicu utama dapat membuat terapi tidak efektif atau bahkan membahayakan dalam jangka waktu panjang.

Pernyataan tersebut tidak bermaksud untuk mengabaikan pengobatan terhadap gejala sama sekali, melainkan merupakan pendekatan yang lebih holistik dengan cara penanganan penyebab utama dari penyakit tersebut.

3.2 Potensi Lamun *(Enhalus acoroides)* dalam Mencegah dan Mengobati Penyakit akibat Stres Oksidatif

Kandungan kimia yang dimiliki lamun meningkatkan daya saingnya untuk dijadikan terapi alternatif bagi penyakit akibat stres oksidatif. Terapi alternatif atau terapi komplementer merupakan cara penanggulangan penyakit yang dilakukan sebagai pendukung kepada pengobatan medis konvensional atau sebagai pengobatan pilihan lain di luar pengobatan medis yang konvensional. Dalam kasus penyakit yang disebabkan oleh stres

oksidatif, keberadaan tumbuhan lamun sebagai bentuk terapi tidak menghilangkan keberadaan obat konvensional lainnya bagi pasien, melainkan meningkatkan efikasi pengobatan dengan turut mengatasi stres oksidatif.

Terdapat beberapa konsiderasi mengapa lamun cocok dijadikan sebagai tumbuhan untuk membantu menyeimbangkan kembali kadar antioksidan dalam tubuh. Pertama, lamun memiliki kandungan antioksidan di dalam rhizoma, daun, dan bijinya.

Kedua, tumbuhan ini dapat dengan mudah ditemukan di pesisir pantai Indonesia mulai dari Kepulauan Seribu hingga Papua. Maka, budidaya lamun untuk keperluan inovasi ini lebih mudah dilakukan karena tumbuhan inang dapat ditemukan di banyak tempat. Aktivitas antioksidan total pada daun, akar, dan rhizoma lamun adalah 11,770 ± 0,026; 11,770 ± 0,026; dan 11,532 ± 0,003 mg asam askorbat berturut-turut (Arumugan, 2010).

Ketiga, lamun merupakan tumbuhan yang bersifat produktif atau memiliki siklus hidup yang relatif tidak lama. Lamun memiliki siklus reproduksi vegetatif dan generatif. Reproduksi vegetatif terjadi dengan pemanjangan dan ramifikasi rhizoma, serta dengan kemampuan untuk mengembalikan diri seperti semula jika terkena badai atau dimakan oleh herbivora. Reproduksi generatif terjadi melalui penyerbukan antara bunga jantan dan betina hingga dihasilkan biji lamun. Biji akan dorman selama beberapa bulan hingga menemukan tempat yang cocok untuk tumbuh menjadi tumbuhan baru.

Gambar 3.1 Simplisia rhizoma *Enhalus acoroides*
(sumber: Pharmacognosy Journal)

Bagian daun lamun dapat pada tumbuhan baru dapat tumbuh hingga 0,1 – 0,24 cm/hari dan dapat terus meningkat dari hari ke hari hingga akhirnya berkurang pada daun usia tua. Kecepatan tumbuh daun terbesar dapat mencapai 3,9 – 5 cm/hari (Rustam, 2013).

Agar tidak mengganggu konservasi dan ekosistem padang lamun di daerah sublitoral, dilakukan budidaya tersendiri untuk menumbuhkan tanaman lamun yang akan digunakan dan dipanen. Luas tanah yang dibutuhkan untuk melakukan budidaya lamun dapat dimulai dari 100 m^2 dengan menyiapkan tempat yang menyerupai habitat asalnya, yakni beralaskan pasir dan bebatuan serta memiliki pH yang rendah.

Bagian tumbuhan yang dipanen untuk penggunaan lebih lanjut adalah daun, rhizoma, dan biji. Tumbuhan lamun yang dipanen kemudian dipersiapkan untuk dibuat simplisia agar dapat diproses lebih lanjut. Tahap pembuatan simplisia terdiri atas 5 langkah yang meliputi sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, dan sortasi kering. Pada tahap sortasi basah, kotoran-kotoran dan bahan-bahan asing selain tumbuhan lamun seperti debu, bangkai serangga, dan pasir dipisahkan. Pembersihan simplisia dapat mengurangi jumlah mikroba awal. Pada tahap pencucian, simplisia basah lamun dicuci dengan air bersih, lalu ditiriskan. Pada tahap perajangan, lamun dijemur dalam keadaan utuh selama satu hari sebelum dirajang dengan pisau atau alat mesin perajang khusus sehingga diperoleh irisan tipis atau potongan dengan ukuran yang dikehendaki. Pada tahap pengeringan, lamun dikeringkan dengan panas sinar matahari langsung. Pada tahap sortasi kering, benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor-pengotor lain yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering.

Simplisia lamun yang dikumpulkan kemudian distandardisasi untuk ditentukan kadar abu dan kadar sarinya. Menurut referensi, kadar abu total simplisia rhizoma lamun tidak boleh lebih dari 23%, dengan kadar abu larut asam tidak lebih dari 6,20%; sedangkan kadar sari larut etanol tidak kurang dari 2,3% dan kadar sari larut air tidak kurang dari 14,80%, kadar sari larut heksana tidak kuran dari 4,10%, dan kadar sari larut kloroform tidak kurang dari 4,10% (Klangprapun, 2018).

3.3 Pengembangan ENCO-GO untuk Mencegah dan Mengobati Penyakit akibat Stres Oksidatif

ENCO-GO merupakan nama dagang untuk inovasi produk-produk pangan berbahan dasar lamun, yakni bagian rhizoma, biji, dan daun. Ketiga bagian tumbuhan tersebut akan dijadikan beberapa alternatif produk pangan agar dapat menjangkau lebih banyak konsumen target sehingga pemanfaatan lamun dapat dirasakan oleh lebih banyak orang. Varian makanan yang dimaksud antara lain bubuk teh lamun, tepung lamun, dan topping lamun. Adapun tujuan dari tiga varian produk ENCO-GO ini adalah untuk menjangkau sebanyak mungkin lapisan masyarakat sebagai konsumen.

Bagian daun lamun akan diproses lebih lanjut menjadi bubuk teh yang dapat diseduh dengan air panas. Rasa pahit atau tawar dari lamun dapat ditutupi dengan penambahan bahan tumbuhan lain dalam pengolahan serbuk teh (misalnya: buah jeruk dan lemon atau bunga melati). Rasa tersebut dapat juga dibiarkan saja mengingat masih terdapat demografi konsumen yang menyukai rasa teh yang pahit dan tawar karena dinilai lebih alami.

Bagian biji, akar, dan rhizoma lamun diproses lebih lanjut melalui penggilingan untuk dibuat tepung yang dapat dijadikan bahan dasar untuk pembuatan makanan lainnya seperti adonan kue dan biskuit. Tepung lamun ini memiliki nilai tambah jika dibandingkan dengan tepung hasil olahan tumbuhan-tumbuhan lainnya. Hasil penelitian menunjukkan kandungan protein dan karbohidrat tepung biji lamun setara dengan tepung gandum, tapioka, ataupun beras. Namun, tepung biji lamun mengandung kalsium dan zat besi yang berlipat ganda jika dibandingkan dengan ketiga tepung lainnya. Kalsium merupakan zat untuk pertumbuhan tulang dan sangat esensial untuk dikonsumsi selama masa pertumbuhan. Zat besi merupakan mineral yang dapat menjaga jumlah sel darah merah dalam tubuh sehingga menjaga kondisi tubuh tetap segar.

Tabel 3.1 Kandungan gizi tepung dari biji *Enhalus acoroides*

(sumber: marinescience.ac.id)

Kandungan	**Tepung *Enhalus acoroides***	**Tepung Gandum**	**Tepung Tapioka**	**Tepung Beras**
Protein (%)	8,8	12,6	1,1	7,6
Lemak (%)	0,2	0,8	0,7	0,3
Karbohidrat (%)	72,4	73,7	87,8	81,3
Serat (%)	2,4	3,3	1,9	2,1
Abu (%)	6,4	0,6	0,9	0,6
Kalsium (mg/kg)	933	820	840	150
Fosfor (mg/kg)	2392	1050	370	240
Zat besi (mg/kg)	2813	44	10	0
Energi (kal/100 g)	327	352	362	358

Bagian biji lamun yang telah dikeringkan akan diproses hingga memenuhi standar pangan dan akan dijadikan sebagai makanan pendamping bagi makanan utama atau kudapan. Produk makanan ketiga ini bersifat paling fleksibel untuk dikonsumsi karena dapat dimakan sebagai toping bersama dengan yogurt atau salad. Topping dapat menarget bagian dari masyarakat yang memang telah memiliki kesadaran akan pola hidup sehat dan ingin menambah variasi pada pola makan mereka.

Dengan tiga bentuk produk yang memiliki daya tarik tersendiri, ENCO-GO menjadi alternatif yang dapat dijalankan dalam upaya peningkatan kesehatan, terutama dalam mencegah penyakit akibat stres oksidatif. Produk ENCO-GO pun aman dikonsumsi oleh pasien yang menderita penyakit bersangkutan karena mengandung antioksidan alami sehingga tetap dapat menjadi terapi komplementer terhadap terapi pengobatan utama.

BAB IV SIMPULAN DAN REKOMENDASI

4.1 Simpulan

Berdasarkan uraian karya tulis yang telah disusun, maka dapat disimpulkan beberapa poin sebagai berikut.

4.1.1 Stres oksidatif merupakan ketidakseimbangan jumlah antioksidan dan senyawa pro-oksidan di dalam tubuh. Senyawa pro-oksidan dapat bereaksi dengan protein sehingga merusak komponen sel sehingga dapat menyebabkan penyakit-penyakit tak menular seperti diabetes, kanker, aterosklerosis, dan gagal ginjal yang biasanya ditangani dengan pengobatan berdasarkan gejala. Setiap golongan dan jenis penyakit memiliki jalur proliferasi penyakit yang berbeda-beda, namun sama-sama disebabkan oleh kekurangan antioksidan dalam tubuh.

4.1.2 Lamun mengandung antioksidan, yakni senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas sehingga radikal bebas tersebut dapat diredam. Antioksidan pada lamun tergolong menjadi antioksidan alami. Uji aktivitas antioksidan pada daun lamun dilakukan menggunakan metode *diphenylpicryhyldrazil* (DPPH) *free radical scavenging assay* dimana radikal bebas DPPH akan bereaksi dengan senyawa antioksidan pada sampel sehingga akan terjdi penghambatan terhadap radikal bebas tersebut. Pengujian dengan metode ini diinterpretasikan ke dalam parameter IC50 atau konsentrasi penghambatan 50.

4.1.3 Bagian daun, rhizoma, dan biji lamun dapat diproses lebih lanjut dengan cara dibudidaya dan distandardisasi untuk kemudian dibuat poduk makanan ENCO-GO yang terdiri atas variasi bubuk teh dari daun lamun, tepung dari rhizoma dan biji lamun, serta biji lamun sebagai makanan pendamping.

4.2 Rekomendasi

Gagasan ENCO-GO sebagai pencegah dan terapi komplementer untuk penyakit akibat stres oksidatif memerlukan penelitian eksperimental yang mencakup banyak pengguna produk dengan penggunaan dalam jangka waktu cukup lama agar klaim produk dapat tervalidasi maupun direvisi jika diperlukan. Untuk itu, dibutuhkan kerjasama antara lintas sektor: praktisi medis dan masyarakat harus turut aktif dalam meningkatkan kesadaran akan pentingnya mencegah stres oksidatif, usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) turut membantu mengolah bahan tumbuhan laman, penduduk di sekitar habitat lamun membudidayakan lamun untuk dipanen, serta tim pembuat ENCO-GO untuk memasarkan produk agar dapat memiliki daya jual di kalangan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2017. *Lamun Tumbuhan Laut Ajaib dengan Kandungan Gizi Tinggi.* Universitas Tanjungpura: Program Studi Ilmu Kelautan.

Arumugram, Rajasekaran dan P. Anantharaman. 2010. *In-vitro antioxidant activities of Enhalus acoroides.* Asian Pacific Journal of Tropical Medicine:898 – 902.

Azkab, Muhammad Husni. 2006. *Ada Apa dengan Lamun.* Oseana: Volume XXXI, No. 3: 45 – 55.

Carraro, Elisabetta, dkk. 2018. *Physical Activity, Lifestyle Factors and Oxidative Stress in Middle Age Healthy Subjects.* International Journal of Environmental Research and Public Health, 15:1152.

Institute for Health Metrics and Evaluation. Tanpa Tahun. *Indonesia.* Diakses pada www.healthdata.org pada Senin, 25 Februari 2019 pukul 22.30 WIB.

Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. 2017. *Komponen Zat Gizi Lamun* Enhalus acoroides *Asal Kabupaten Sopiori Provinsi Papua*. Diakses pada ejournal.kemenperin.go.id pada Senin, 25 Februari 2019 pukul 21.06 WIB.

Klangprapun, Supattra, dkk. 2018. *Pharmacognostical and Physicochemical Studies of* Enhalus acoroides *(L. F.) Royle (Rhizome).* Pharmacognosy Journal Vol. 10 Issue 6.

Rahman, Taibur, Ismail Hosen, M. M. Towhidul Islam, dan Hossain Uddin Shekhar. 2012. *Oxidative Stress and Human Health.* Advances in Bioscience and Biotechnology, 3, 997 – 1019.

Rustam, Agustin, dkk. 2013. *Growth Rate and Productivity Dynamics of* Enhalus acoroides *leaves at the Seagrass Ecosystem in Pari Island based on In Situ and Alos Satellite Data.* International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences Vol. 10, No. 1:37 – 46.

Tristanto, Riki, dkk. 2014. *Optimalisasi Pemanfaatan Daun Lamun* Thalassia hemprichii *sebagai Sumber Antioksidan Alami.* Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology Vol. 10 No. 1: 26 – 29.